

6

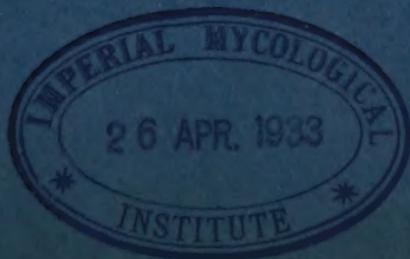
CAB INTERNATIONAL
MYCOLOGICAL LIBRARY
30 JAN 1992
FISCHER, E.

1890

Ed. FISCHER.

Beiträge zur Kenntniss exotischer
Pilze

Trichocoma paradoxa Jungh.



Beiträge zur Kenntniss exotischer Pilze.

Von Ed. Fischer.

Trichocoma paradoxa Jungh.

Hierzu Tafel III.

Junghuhn, der in den dreissiger Jahren die Insel Java bereiste, sammelte daselbst neben anderen Pilzen auch eine sehr sonderbare Form, die er mit dem Namen *Trichocoma paradoxa* belegte. Es ist dies ein Pilz, dessen Fruchtkörper etwa 2 cm Höhe und 1 cm Durchmesser erreicht und welcher auf todtem Holze wächst. Es besteht derselbe aus einer basalen becherförmigen Hülle, aus dieser ragt ein mehr oder weniger säulenförmiger Körper hervor, welcher aus einer vom Grunde des Fruchtkörpers vertical sich erhebenden capillitiumähnlichen Bildung und dazwischen eingelagerten Sporen gebildet wird. Fig. 1 giebt die Darstellung des äusseren Aussehens des ganzen Gebildes.

Junghuhn¹⁾ giebt folgende Diagnose: „*Trichocoma* Jungh. nov. gen. Receptaculum basilare sessile, suberosum rotundato-cupulatum, persistens, margine in peridium productum. Peridium molle, e floccis laxe contextum, fugax, primo fungum omnino involvens, dein floccoso-evanescens. Flocci copiosissimi, receptaculo verticaliter immersi, elongati, stricti, comosi, in capillitium cylindricum persistens collecti, sporidiis mixti. — *Trichocoma paradoxa* Jungh. unic. spec. Hab. Gregaria in truncis erosis putridis quibus horizontaliter atfixa in sylvis M. Merapi, Aprili, lecta.“ — Ueber die Stellung, welche der Pilz im System einzunehmen

¹⁾ Verhandel. van het Batav. Genootsch. van Kunst en Vettensch. Batav. 1839, nach Montagne in Annales des sciences naturelles Sér. 2 T. 16. p. 308.

hat, drückt sich Junghuhn folgendermaassen aus: „Fungus maxime singularis, receptaculum Hymenomycetum quasi cum peridio Trichodermacearum et cum capillitio Myxogastrum jungens, inter *Hydnum*, *Arcyriam* et *Lycoperdon* quasi intermedius, paradoxus.“

Montagne, welcher in den Annales des sciences naturelles²⁾ Junghuhns Beschreibung wiedergiebt, weist dagegen auf eine Beziehung zu *Graphiola Phoenicis* Poiteau hin, und in der That besteht im äusseren Habitus eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit, wenngleich, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, eine systematische Verwandtschaft zwischen beiden durchaus nicht vorliegt.

In besonderem Grade wurde aber in neuerer Zeit die Aufmerksamkeit auf *Trichocoma paradoxa* gelenkt durch eine Arbeit von Massee, welche unter dem Titel: On Gasterolichenes, a new type of the group Lichenes erschien.³⁾ Massee beschreibt nämlich in derselben neben den bisher bekannten Ascolichenen und Hymenolichenen auch Gasterolichenen: es sind das einerseits die Berkeley'sche *Emericella variecolor* und andererseits eben unsere *Trichocoma paradoxa*. Im Innern der oben erwähnten becherartigen Hülle, am Grunde des säulenförmigen sporenführenden Theiles findet nämlich Massee Bildungen, welche er als Gonidiengruppen betrachtet, während er andererseits in jungen Exemplaren Andeutungen von Basidien findet. Wir lassen hier die Darstellung von Massee folgen: „In habit the plant is gregarious, growing horizontally on decayed trunks or branches, in shape more or less cylindrical, and varying from three quarters to an inch and a half in height, by half an inch or more in diameter. The sterile basal portion is cupshaped, and consists of thick-walled, eseptate, much-branched hyphae, compacted into a dense pseudo-parenchymatous tissue. From the margin of this cup the hyphae pass upwards and form a loose membranaceous peridium. The capillitium arises from the sterile basal portion, and consists of erect branched threads tapering upwards and compacted into a cylindrical tuft, which after the disappearance of the evanescent peridium resembles a camel's-hair brush springing from the cup-like base. In young specimens traces of the reproductive hyphae may sometimes be met with, bearing basidia and sterigmata, proving the spores to be true basidiospores, as in *Lycoperdon*. The spores are brown, tinged with purple, in the

²⁾ Sér. 2, T. 16. 1841. p. 308.

³⁾ Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Vol. 178 (1887) B. p. 305—309 Plate 25.

mass, elliptical and coarsely warded, measuring about $6 \mu \times 3 \mu$. The alga belongs to Kützings genus *Botryococcus*, and forms a stratum at the base of the capillitium. In the dry plant this layer is bright yellow, but the alga becomes green when moistened, especially if a small quantity of potassic hydrate is added to the water. The colonies vary in size, measuring on an average 25μ , and are generally invested with hyphae, which in the „gonidial layer“ assume a yellow tinge.“ Ausser dem durch Junghuhn bekannt gewordenen Vorkommen auf Java theilt Massee noch weitere, im Herbarium in Kew vertretene mit: Sikkim, East Nepaul, Nilgiris, Ceylon, woraus wohl geschlossen werden darf, dass es sich hier um eine im tropischen Asien verbreitete Pilzform handeln dürfte. Er beschreibt dann noch eine zweite aus Untercarolina stammende Species: *Trichocoma laevispora* Mass., die sich durch kleinere Dimensionen und glatte Sporen von *T. paradoxa* unterscheidet.

Bei dem Interesse, welches diese Resultate beanspruchten und insbesondere weil ich mich selber schon längere Zeit mit Gastromyceten beschäftige, war es mir sehr angenehm, bei Gelegenheit eines Besuches in Kew diese merkwürdige Pilzform aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Durch die Freundlichkeit der Herren Massee und Prof. Oliver, damals noch Director der Sammlungen, wurde mir auch eine genauere Untersuchung der *Trichocoma paradoxa* ermöglicht an einem Exemplare aus Sikkim im Herb. Currey. Genannten Herren spreche ich hiermit meinen herzlichen Dank aus.

Die Untersuchung führte mich nun freilich zu einem von den bisherigen Anschauungen über *Trichocoma* abweichenden Resultate; dasselbe soll in den folgenden Zeilen niedergelegt werden, um so mehr, als *Trichocoma* dadurch keineswegs an Interesse verliert, sondern zeigt, dass das Studium der exotischen Pilze noch eine Menge interessanter Dinge zu Tage fördern kann.

Wie so häufig bei ausländischen Pilzen, so trat auch hier der Untersuchung der Umstand störend entgegen, dass man auf trockenes Herbarmaterial angewiesen ist. Nun hat aber Lagerheim ⁴⁾ ein Verfahren angegeben, welches dem Uebelstande in vielen Fällen steuern kann: nämlich das Erwärmen der zu untersuchenden Theile in Milchsäure, wodurch dieselben anschwellen und ihre ursprüngliche Gestalt wieder erhalten. Ich habe seinerzeit mit diesem Verfahren bei der Untersuchung der Basidien getrockneter

⁴⁾ Hedwigia 1888 p. 58 und Revue mycologique №. 42 April 1889.

*Podaxon*⁵⁾ guten Erfolg erzielt und wandte es daher auch im vorliegenden Falle an und dank demselben wurde es mir möglich, in die Structur der *Trichocoma* Einblicke zu thun, die wohl anderswie nicht möglich gewesen wären. Ich möchte daher diese Anwendung von Milchsäure Allen denen, die ähnliche Untersuchungen vornehmen, auf's beste empfehlen.

Bereits oben wurde erwähnt, dass sich an den Fruchtkörpern von *Trichocoma paradoxa* zwei verschiedene Theile unterscheiden lassen (Fig. 1): eine basale, dem Substrat aufsitzende becherförmige Hülle (a) und ein aus deren Grunde sich erhebender cylindrischer Körper (b), welcher die Sporenmasse enthält.

Die Hülle hat, von aussen betrachtet, eine rothbraune, am oberen Rande gelbbraune Farbe und war in dem von mir näher studirten Exemplar ringsum nicht ganz gleichhoch (7—12 cm); wie man aus dem Längsschnitte Fig. 2 (4 mal vergr.) ersieht, besitzt sie an der Basis ziemliche Dicke, wird aber gegen den oberen Rand hin dünner; am Grunde läuft sie flach trichterförmig zu. Sie ist aufgebaut aus einem gelbbraunen Geflechte von lederiger Consistenz, das an den meisten Stellen aus wirr verflochtenen derbwandigen Hyphen besteht und da und dort Fragmente des Substrates eingeschlossen enthält.

Aus dem Grunde der Hülle erhebt sich der cylindrische Körper, der nun genauerer Betrachtung zu unterwerfen ist. Es überragt derselbe die Hülle beträchtlich, so dass der ganze Fruchtkörper etwa 2 cm Höhe erreicht. Am oberen Ende ist er oft etwas zerfasert und lässt eine capillitiumartige Bildung und dazwischen die pulvige Sporenmasse erkennen. Weiter unten ist er dagegen ganz compact und — wohl je nach dem Zustande der Erhaltung — mehr oder weniger vollständig von einer gelblichen Haut umgeben, die wir als innere Peridie bezeichnen können. Ueber seinen Aufbau giebt uns zunächst ein medianer Längsschnitt am besten Auskunft (Fig. 2): wir finden auf demselben zu äusserst die innere Peridie p und dann von dieser umschlossen die Sporenmasse r, der Länge nach durchsetzt von den gelben (in den Figuren weiss gelassen) capillitiumartigen Bildungen c.

Die innere Peridie besteht aus dünnen, ziemlich derbwandigen Hyphen, welche vorwiegend parallel gelagert, vertical von unten nach oben verlaufen. Sie entspringt, wie Figur 2 zeigt, etwas oberhalb des Grundes aus der äusseren Peridie, steht aber nicht nur hier, sondern auch weiter oben

⁵⁾ *Hedwigia* 1889 p. 2.

mit letzterer seitlich in Verbindung, indem auch weiter oben Hyphen aus der äusseren Peridie in die innere sich fortsetzen; freilich war in dem Exemplar, das ich untersuchte, dieser seitliche Zusammenhang der beiden Peridien nur ein lockerer.

Innerhalb der inneren Peridie liegt die Sporenmasse, durchsetzt von den capillitiumartigen Bildungen (c): auf dem Längsschnitte erscheinen diese letzteren in Form von vertical und miteinander parallel verlaufenden Strängen, die aus parallel und dicht neben einander gelagerten, ziemlich dickwandigen, gelb gefärbten Hyphen von ca. $3-4 \mu$ Durchmesser bestehen. Am Grunde des Fruchtkörpers convergiren dieselben und setzen sich dann, ebenso wie die innere Peridie, an das Geflecht der äusseren Peridie an, aus der sie entspringen; das beste Bild hiervon verschafft man sich durch die Besichtigung der Fig. 2. Nach dem Gesagten könnte man nun denken, es stellen diese capillitiumartigen Bildungen isolirte Hyphenstränge dar; auf einem Querschnitte erkennt man jedoch bald, dass dies nicht der Fall ist, sondern dass sie seitlich untereinander zu einem Netze verbunden sind, dessen Maschen von Sporenmasse erfüllt werden. Fig. 9 (17fache Vergr.) soll hiervon ein Bild geben: wie in Fig. 2 stellt r die braune Sporenmasse dar und in c finden wir die querdurchschnittenen capillitiumartigen Bildungen: bei stärkerer Vergrösserung würde man letztere aus lauter Querschnitten von Hyphen gebildet sehen. Am besten wird man das Ganze vergleichen mit einem Stück Bienenwabe, wobei die Wände der Zellen das aus parallel und vertical verlaufenden Hyphen bestehende Capillitiumsystem darstellen, während die Zellen selber von Sporenmasse erfüllt sind. Freilich sind dabei die Zellen sehr unregelmässig, bald grösser, bald kleiner und von verschiedener Contour; die durch das Capillitium gebildeten Wände sind bald mächtiger, bald dünner, namentlich die Ecken der Netzmaschen sind meist kräftiger ausgebildet. Seitlich nach aussen setzt sich das Capillitiumsystem direct an die äussere Peridie an und letztere ist eigentlich mit ersterem als ganz gleichwerthig zu betrachten, sie stellt einfach die äusserste, die Oberfläche einnehmende Partie derselben dar.

Resümirend können wir also sagen: die Capillitiumbildungen und die innere Peridie stellen ein System von röhrligen, vom Grunde des Fruchtkörpers bis oben verlaufenden Kammer dar, welche von Sporenmasse ausgefüllt sind, deren Wände aber aus parallel nebeneinanderliegenden, von unten nach oben verlaufenden Hyphen bestehen. Auf dem Querschnitt

gewährt daher das Capillitium ein netzmaschiges Bild, auf einem Längsschnitt tritt es uns in Form von parallel verlaufenden, seitlich von einander isolirten Strängen entgegen; das letztere Bild werden wir auch auf etwas schräg geführten Längsschnitten erblicken, nur wird man hier dann mehr oder weniger zahlreiche Queranastomosen erblicken, gebildet durch schief von hinten nach vorne verlaufende Hyphen.

Wir haben schliesslich unsere Aufmerksamkeit noch zu lenken auf die Sporenmasse, welche die Maschen des röhrligen Netzes ausfüllt. Dieselbe erscheint, als Gesamtheit betrachtet, rothbraun. Die einzelnen Sporen haben bei mikroskopischer Untersuchung braune Farbe. Ihre Gestalt ist eine ellipsoidische, wobei die Länge meist 7μ , der Querdurchmesser 5μ beträgt. Sehr characteristisch ist die Skulptur ihrer Membran: auf den ersten Blick könnte man sie für warzig halten, aber bei genauerer Besichtigung stellt sich heraus, dass sie mit Leisten versehen sind, welche hauptsächlich in der Richtung des kleineren Umfanges über die Oberfläche verlaufen, sich dann auskeilen oder auch wohl zuweilen mit benachbarten anastomosiren. Im Profil gesehen, müssen die Leisten natürlich wie Zacken oder Warzen erscheinen. Fig. 3 stellt einige Sporen dar, davon diejenige in b wohl vom Pole her gesehen. — Zwischen den Sporen verlaufen unregelmässig vereinzelte Hyphen, die wahrscheinlich an den Hauptcapillitiumbildungen entspringen.

Die Hauptfrage ist nun die: wie entstehen die Sporen? Gerade zur Untersuchung dieser Frage leistete mir die Anwendung von Milchsäure vortreffliche Dienste. Bei makroskopischer Betrachtung eines Längsschnittes sieht man, dass am Grunde des Fruchtkörpers die Sporenmasse in eine gelbe Zone übergeht, beziehungsweise die zwischen den Capillitiumwandungen liegenden Theile der Sporenmasse gelbe Farbe annehmen (Fig. 2 in g), und genauere Untersuchung lehrt, dass eben diese gelbe Zone die Stadien der Sporenbildung, sowie die vorangehenden Phasen enthält, dass also die Reifung des Fruchtkörpers nicht gleichzeitig erfolgt, sondern successive. — Die reifen Sporen, wie sie vorhin geschildert wurden, liegen in dem rothbraunen oberen Theile der Sporenmasse ganz isolirt neben einander. Nähert man sich aber der gelben Zone g, so findet man bald etwas jüngere Sporen mit blassbrauner Membran, welche jedoch immer noch die characteristische Skulptur erkennen lassen. Diese sind aber jetzt zu kleinen Gruppen vereinigt. Rückt man noch weiter hinunter, so werden die Sporen immer blasser und man erkennt nach Erwärmung der Schnitte in Milchsäure bald,

dass sie in einem zarten Ascus eingeschlossen sind, in den einen noch gelbliche Farbe und die ersten Anfänge der Skulptur erkennen lassend, in den anderen noch jünger, ganz farblos und glatt.

Diese Asci liegen in grosser Menge in einem lockeren Geflecht dünner Hyphen zerstreut zwischen den Capillitium-bildungen, sind aber vollständig isolirt, wenigstens gelang es mir in Schnitten und Zupfpräparaten nicht, einen Zusammenhang derselben mit irgend welchen Hyphen zu constatiren. In Fig. 8 habe ich eine grössere Anzahl derselben dargestellt und es geht daraus hervor, dass sie eine äusserst mannigfaltige Gestalt besitzen: in den typischen Fällen sind sie rundlich oder oval, aber häufig trifft man sie mehr langgestreckt oder auch nach einem Ende hin verschmälert oder wiederum mit Aussackungen versehen. Dementsprechend sind auch ihre Grössenverhältnisse sehr variabel, so fand ich z. B. folgende Werthe: $20 : 9 \mu$, $9 : 7 \mu$, $25 : 9 \mu$, $12 : 10 \mu$, $17 : 10 \mu$, $14 : 10 \mu$, $17 : 14 \mu$. — In der Regel enthalten die Asci 8 Sporen, zuweilen aber auch nur 4 oder 2, aber auch Zahlen wie 6, 7, sogar 10 habe ich beobachtet. Die Ascusmembran ist zart, sie liegt in Glycerinpräparaten den Sporen häufig eng an und hebt sich erst bei Milchsäure-behandlung deutlich ab, dann aber kann sie mit aller wünschbaren Klarheit nachgewiesen werden.

Ueber die Entstehung der Asci konnte ich durch die Untersuchung der noch weiter nach unten liegenden Theile der gelben Partie wenigstens einige Anhaltspunkte finden, indem ich in den zuvor in Milchsäure behandelten Schnitten durch Zerzupfen und Druck mit dem Deckglase die einzelnen Hyphen etwas zu isoliren suchte. Der Raum zwischen den Capillitium-bildungen ist hier eingenommen von einem sehr dichten Geflechte, in welchem man bei genannter Behandlung enge und etwas weitlumigere Hyphen unterscheiden kann; eine der letzteren ist in Fig. 4 abgebildet: sie hat eine etwas knorrige Gestalt und ihre einzelnen Zellen sind etwas gegen einander abgerundet; dann fand ich andere, die noch mehr angeschwollen waren und deren Glieder sich noch mehr gegen einander abgerundet hatten (Fig. 5 a und b), schliesslich sah ich an anderen Stellen grosse blasige Zellen dicht neben einander liegend, bei denen man aber auf den ersten Blick nicht sagen kann, ob sie ursprünglich im Zusammenhang standen, oder nur zufällig verklebt waren (Fig. 6 a und b); mehr als wahrscheinlich ist es aber, dass sie einfach aus Hyphen, wie ich sie vorhin geschildert (Fig. 4 und 5), hervorgegangen sind durch weiteres Anschwellen und schliesslich völlige Isolirung der Zellen. Diese Zellen sind aber

zugleich nichts Anderes als junge Ascii, denn in den Schnitten findet man sie etwas mehr basiswärts als die sporenlösenden Ascii, oder gar mit ihnen untermischt. Es dürfte sich demnach die Entstehung der Ascii einfach folgendermaßen verhalten:

Bestimmte Hyphen schwellen an, ihre Zellen runden sich gegen einander ab und werden zu Ascii; in dem Zeitpuncte aber, in welchem die Sporenbildung beginnt, ist die Isolirung der Ascii bereits eine ganz vollkommene, so dass man die letzteren stets ohne jeden Zusammenhang mit ihrer Umgebung vorfindet. Diese Art der Entstehung würde auch ganz gut die sehr unregelmässige Gestalt der Ascii erklären: denn die Hyphen, aus deren Zerfall sie hervorgegangen, bestehen ja, wie Fig. 4 und 5 lehren, aus ziemlich ungleichartigen, oft verbogenen oder ausgesackten Zellen und es ist sehr plausibel, anzunehmen, dass diese letzteren, wenn sie dann zu Ascen heranwachsen, nicht immer eine völlige Abrundung erfahren und daher unregelmässige Gestalt behalten. — Bei dem Gesagten ist selbstverständlich nicht ausgeschlossen, dass nicht hie und da die Umbildung zu Ascii bei einzelnen Zellen unterbleiben und statt dessen ein Zugrundegehen eintreten kann. — Das Freiwerden der Sporen aus dem Ascus geschieht höchst wahrscheinlich einfach durch Zerstörung des letztern, vielleicht infolge des weiteren Wachstums der Sporen.

Bereits Montagne hat darauf hingewiesen, dass *Trichocoma paradoxa* eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit besitzt mit *Graphiola Phoenicis* Poit. Dieselbe betrifft freilich nur den äusseren Habitus, denn wir haben ja gesehen, dass im vorliegenden Falle die Sporen in Ascis entstehen, während *Graphiola*, wie ich in einer früheren Arbeit gezeigt habe,⁶⁾ eine ganz andere Art der Sporenbildung besitzt; aber in verschiedenen anderen Punkten ist die Aehnlichkeit sehr auffallend: hier wie dort eine äussere becherförmige Hülle, aus der ein säulenförmiger, sporenlösender Theil herausragt, in beiden Fällen ferner finden wir die Sporenmasse durchsetzt von Strängen, die, aus parallelen Hyphen bestehend, sich vom Grunde bis oben fortsetzen, nur allerdings mit dem Unterschiede, dass bei *Graphiola* diese Stränge einzeln sind, hier dagegen seitlich miteinander zu einem wabenartigen Maschensysteme verbunden; dort wie hier sind die Sporen im oberen Theile der Säule fertig, am Grunde dagegen in Bildung begriffen. Bei *Graphiola*

⁶⁾ Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Graphiola*, Botanische Zeitung 1833.

habe ich nun seinerzeit constatirt, dass am Grunde des Fruchtkörpers eine längere Zeit fortdauernde Neubildung, sowohl von Zellen der Hyphenstränge, als auch von Sporen stattfindet.⁷⁾ Es stellte sich mir daher die Frage, ob Aehnliches nicht auch hier vorliege, d. h. ob nicht am Grunde des Fruchtkörpers ein dauerndes Wachsthum der Capillitiumbildung und eine während unbestimmter Zeit fortdauernde Neubildung von Ascis stattfinde. Eine ganz bestimmte Antwort möchte ich hier nicht geben, denn es bedürfte dazu einer Vergleichung von Material sehr verschiedenen Alters oder noch besser Beobachtungen an Ort und Stelle. Indess erscheint mir doch eine derartige Annahme nicht sehr plausibel; schon aus dem Grunde, weil ich bei dem Capillitium den Eindruck erhielt, es sei von oben bis unten fertig ausgebildet; auch für die Sporenmasse hat eine solche Annahme in unserem Falle nicht gerade viel Wahrscheinlichkeit. Einfacher ist es jedenfalls, anzunehmen, es finde in der sporenbildenden Partie eine succedane basipetale Reifung statt.

Was nun die systematische Stellung von *Trichocoma paradoxa* betrifft, so geht aus dem Obigen in ganz unzweifelhafter Weise hervor, dass es sich um einen Ascomyceten handelt. Denken wir uns ferner den Fruchtkörper statt einseitig geöffnet ringsum geschlossen, was nach Massee's Fig. 9 und 10⁸⁾ in der Jugend thatsächlich der Fall sein dürfte, so haben wir einen Pilz vor uns, der in allen Hinsichten gewissen Vertretern der Tuberaceen nahesteht. Die Tuberaceen zerfallen nämlich, wie besonders Solms-Laubach es neuerdings betont hat⁹⁾ in zwei Reihen, von denen die eine Formen wie *Balsamia*, *Tuber* u. a. mit deutlicher Kammerung umfasst, während die andere, repräsentirt durch *Terfezia*, *Genabea*, *Delastria*, luftführender Kammern entbehrt: wir finden hier den Fruchtkörper differenzirt in Adern von steriles Geflecht und in zwischenliegende Nester von Geflecht, dem in grosser Zahl zerstreut die Ascis eingelagert sind. Diese zweite Gruppe von Formen lässt sich durch Vermittelung der von Solms eingehend beschriebenen *Penicilliosispsis*¹⁰⁾ an *Penicillium* anreihen.

⁷⁾ Das Nähere siehe l. c.
⁸⁾ l. c.

⁹⁾ Solms-Laubach: *Penicilliosispsis clavariaeformis*, ein neuer javanischer Ascomycet. Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. Vol. VI 1886 p. 53—72. S. auch de Bary. Vergl. Morphol. u. Biologie der Pilze 1884 p. 210 ff.

¹⁰⁾ l. c. — Bereits Brefeld (Botan. Untersuchungen über Schimmelpilze Heft 2, *Penicillium* 1874 p. 85 ff.) betont die Beziehungen von *Penicillium* zu den Tuberaceen.

Mit dieser *Penicillium-Penicilliopsis-Terfezia*-Reihe zeigt nun unser *Trichocoma* die nächsten Beziehungen, indem sie in Bezug auf die Gesamtdifferenzirung des Fruchtkörpers sich mehr den Tuberaceengliedern derselben nähert, während sie in Bezug auf die Ascusentstehung die unverkennbarste Uebereinstimmung mit *Penicillium* zeigt.

Der ganze Aufbau des Fruchtkörpers und insbesondere die Differenzirung in sterile Adern (Capillitiumbildungen) und zwischenliegende Nester mit unregelmässig zerstreuten Ascis stimmt mit dem Verhalten jener Tuberaceen; auch die rundliche unregelmässige Form der Ascis ist dieselbe wie dort. Freilich sind hier die ascusführenden Nester nicht isodiametrisch, sondern von unten nach oben langgestreckt; ferner ist besonders das einseitige Oeffnen und die successive Sporenreifung von dem Verhalten der Tuberaceen verschieden und bedingt einen auf den ersten Blick sehr abweichenden Habitus. Allein es ist dies gewiss ein Verhältniss, auf welches nicht allzu grosses Gewicht zu legen ist, und es hängt dasselbe vielleicht mit biologischen Momenten zusammen: insbesondere mit dem Umstand, dass *Trichocoma* nicht unterirdisch wächst, sondern dem Substrate aufsitzt.¹¹⁾ Das Verhältniss der unterirdisch wachsenden Tuberaceen zu *Trichocoma* wäre also ungefähr dasselbe, wie dasjenige etwa der *Lycoperdon*arten zu manchen Hymenogastreen. Uebrigens ist *Trichocoma* nicht das einzige Beispiel, bei dem innerhalb einer Pilzgruppe ein einzelner Repräsentant eine derartig einseitig fortschreitende Entwicklung der Fruchtkörper zeigt: Man denke an die von de Bary untersuchte *Sphaelotheca Hydropiperis*, die sich von *Ustilago* nur durch die Ausbildung von einseitig wachsenden Fruchtkörpern unterscheidet, ¹²⁾ ferner haben wir unter den Gastromyceten in *Podaxon*¹³⁾ einen Vertreter, bei dem eine sehr auffallende succedane Reifung der Sporenmasse vorliegt.

Mit *Penicilliopsis* hat *Trichocoma paradoxa* die charakteristische leistenförmige Sporenskulptur gemeinsam, die allerdings bei ersterer nach Solms' Abbildungen noch viel kräftiger und auffallender ist und vorwiegend in der Längsrichtung der Spore verläuft.

Abweichend von den angeführten Tuberaceen und *Penicilliopsis* scheint sich dagegen die Entstehung der Ascis zu gestalten. Bei *Penicilliopsis*¹⁴⁾ entstehen dieselben nämlich

¹¹⁾ s. die oben angeführte Beschreibung Junghuhns.

¹²⁾ siehe de Bary. Vergl. Morphol. u. Biol. der Pilze 1884 p. 187.

¹³⁾ cf. z. B. Ed. Fischer Hedwigia 1889 p. 2.

¹⁴⁾ Solms l. c. p. 61 u. 65, Taf. VI Fig. 6—10.

durch Anschwellung der Enden von Seitenzweiglein der Hyphen, ähnlich dürften die Verhältnisse auch bei *Terfezia* liegen,¹⁵⁾ während in unserem Falle dieselben aus angeschwollenen Gliederzellen von Hyphen hervorgehen. Dieses Verhalten stimmt nun völlig überein mit demjenigen von *Penicillium*, man braucht nur die Brefeld'schen Figuren 35—39¹⁶⁾ mit unseren Figuren 4, 5, 6, 8 zu vergleichen. Auch bei *Penicillium* findet man übrigens eine Leisten-skulptur der Ascosporen, allerdings insofern abweichend, als es sich um zwei in der Längsrichtung der Spore verlaufende Rippen handelt.

Bern, den 14. August 1890.

Erklärung der Figuren.

Tafel: III.

Trichocoma paradoxa Jungh.

Fig. 1. Das von mir untersuchte Exemplar von aussen gesehen, in natürlicher Grösse.

Fig. 2. Medianer Längsschnitt, schematisirt. 4 Mal vergrössert.

Fig. 3. Reife Sporen, in Wasser liegend gezeichnet. Vergr. 1300.

Fig. 4. Angeschwollene Hyphe aus der Basis der Sporenmasse; die einzelnen Zellen derselben beginnen sich gegenseitig abzurunden und werden später höchst wahrscheinlich zu den Ascis. Vergr. 1300.

Fig. 5 a u. b. Ebenso, doch vorgerückteres Stadium. Vergr. 1300.

Fig. 6 a u. b. Nebeneinanderliegende abgerundete Zellen, welche höchst wahrscheinlich durch weiteres Anschwellen der in Fig. 4 u. 5 abgebildeten Hyphenglieder entstehen und später zu Ascis werden. Vergr. 1300.

Fig. 7. Junge Ascis, bei denen die Sporenbildung noch nicht begonnen. Vergr. 1300.

Fig. 8. Ascis mit jungen Sporen. Vergr. 1300.

Für Fig. 4-8 vergleiche übrigens den Text. Diese Figuren sind nach im Milchsäure liegenden Präparaten gezeichnet.

Fig. 9. Partie aus einem Querschnitt durch die Sporenmasse des Fruchtkörpers, um die netzige Anordnung des „Capillitiums“ zu zeigen. Vergr. c. 17.

¹⁵⁾ Solms l. c. p. 69 Taf. VII Fig. 28—30.

¹⁶⁾ l. c.



Fig. 1.



Fig. 3.

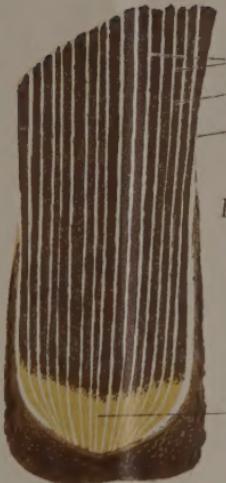


Fig. 2.

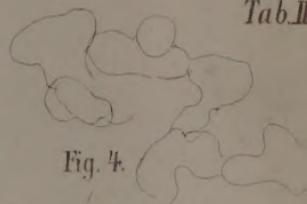


Fig. 4.



Fig. 5a.

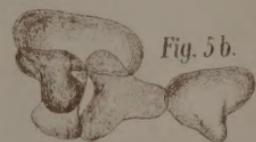


Fig. 5b.



Fig. 9.



Fig. 6a.

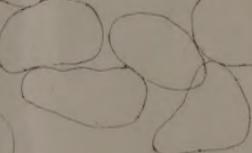


Fig. 6b.



Fig. 7.

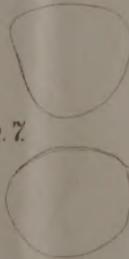


Fig. 8.

